

Ink cartridge for inkjet printer

Patent number: DE19603195
Publication date: 1997-07-31
Inventor: BEIJERSBERGEN VAN HENEGOUWEN C (NL);
KRAAN DIEDERIK (NL); GRUNDEI BERNHARD DR
(DE)
Applicant: PMS GMBH PROD & RECYCLING (DE)
Classification:
- **International:** B41J2/175
- **European:** B41J2/175C
Application number: DE19961003195 19960130
Priority number(s): DE19961003195 19960130

Abstract of DE19603195

The cartridge incorporates a chamber for the ink and a buffer chamber with an outlet opening which connects to transfer openings. The buffer chamber is filled with layers of capillary fibres (40- 48). The outlet opening of the buffer chamber lies opposite the transfer opening and forms a path for the ink in the capillary material. The layers of capillary material incorporate a transfer region (U) of increased density which lies between the area near the de-airing opening on the one side and the area near the outlet opening (12) and the transfer openings (24,26) on the other side.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 03 195 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 41 J 2/175

②① Aktenzeichen: 196 03 195.8
②② Anmeldetag: 30. 1. 96
④③ Offenlegungstag: 31. 7. 97

DE 196 03 195 A 1

⑦① Anmelder:
PMS GmbH Produktion + Recycling von
Büromaschinenzubehör, 78664 Eschbronn, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen

⑦② Erfinder:
Beijersbergen van Henegouwen, Cornelis Martin,
Bruchem, NL; Kraan, Diederik, Apeldoorn, NL;
Grunde, Bernhard, Dr., 78655 Dunningen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 43 28 001 A1
US 47 94 409
EP 05 80 433 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Tintenpatrone für einen Druckkopf eines Tintenstrahldruckers

DE 196 03 195 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft eine Tintenpatrone für einen Druckkopf eines Tintenstrahldruckers oder dergleichen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Tintenpatrone ist aus der EP 0 580 433 A1 bekannt. Sie ist als eine vom Druckkopf unabhängige Tintenpatrone konzipiert, und kann nach dem Verbrauch des Tintenvorrats ausgetauscht werden, ohne daß der Druckkopf als solcher ausgetauscht werden muß. Die Tintenpatrone nimmt hierbei nicht nur den Tintenvorrat auf, sondern ist mit einem ausgeklügelten Puffersystem ausgestattet, welches die Aufgabe hat, auch im Falle von Temperatur- und/oder Druckschwankungen während der Lagerung, des Transports und des Gebrauchs den unbeabsichtigten Austritt von Tinte infolge Expansion zuverlässig zu verhindern.

Zu diesem Zweck besitzt die Tintenpatrone eine die Tinte direkt aufnehmende Tintenkommer sowie eine mit dieser über eine Übergangsöffnung in Verbindung stehende Pufferkommer. Hierzu ist im Gehäuse der Tintenpatrone eine Trennwand vorhanden, die ausgehend von der einen Gehäusesseite bis dicht vor die gegenüberliegende Gehäusesseite geführt ist und somit die beiden Kammern bildet. Der Übergang von der Tintenkommer zur Pufferkommer ist durch den Schlitz gebildet, der zwischen dem stirnseitigen Ende der Trennwand und der benachbart verlaufenden Gehäusewand vorhanden ist.

Die Tintenkommer ist gegenüber der Umgebung abgeschlossen und hat lediglich Verbindung zur Pufferkommer über den als Übergangsöffnung dienenden Schlitz zwischen der Trennwand und der Gehäusewand.

Die Pufferkommer ist praktisch vollständig mit einem Material gefüllt, welches als einen negativen Druck (Unterdruck) erzeugendes Material bezeichnet ist. Es handelt sich konkret um geschäumtes Material, welches im Hinblick auf Tinte eine Kapillarkommer ausübt und deshalb als Kapillarkörper zu bezeichnen ist.

Die Pufferkommer besitzt weiterhin eine Austrittsöffnung für die abzugebende Tinte, die in etwa gegenüberliegend zur Übergangsöffnung am Gehäuse angebracht ist, so daß innerhalb des Kapillarkörpers zwischen der Übergangsöffnung und der Austrittsöffnung ein Bereich entsteht, der als tintenführender Pfad während des Betriebs des Druckkopfs stets mit Tinte gefüllt ist.

Die Pufferkommer besitzt weiterhin eine Belüftungsöffnung, die möglichst weit beabstandet zur Übergangs- und Austrittsöffnung angebracht ist. Über diese Belüftungsöffnung ist das Innere der Tintenpatrone ausschließlich belüftet, wobei die während des Abgabevorgangs von Tinte zuzuführende Luft über die Belüftungsöffnung angesaugt und durch den Kapillarkörper hindurch in Richtung auf die Übergangsöffnung zur Tintenkommer gefördert wird. Der Kapillarkörper weist demnach in der Umgebung der Belüftungsöffnung einen Bereich auf, der stets ausschließlich Luft enthält.

Im Fall von Druck- und/oder Temperaturschwankungen, die eine Expansion der in der Tintenpatrone enthaltenen Tinte bewirkt, kann diese sich innerhalb des Kapillarkörpers in Richtung auf den trockenen Bereich ausweichen. Im umgekehrten Fall der Volumenkontraktion des Tintenvorrats kann sich die Tinte zurückziehen, wobei durch die Belüftungsöffnung hindurch Luft zum Druckausgleich in den Kapillarkörper hineinströmen kann. Hiernach ergibt sich, daß das Volumen des Kapillarkörpers maßgeblich bestimmt ist von der Volumenschwankung des Tintenvorrats, die durch die maximal

auf tretenden Temperatur- und Druckwerte, für die die Tintenpatrone auszulegen ist, vorgegeben ist. Konkret wird in dem genannten Dokument beschrieben, daß das Volumenverhältnis von Kapillarkörper zu Tintenkommer nicht kleiner als 1 : 1 und nicht größer als 1 : 3 sein sollte.

Aus der genannten Vorgabe ist zu folgern, daß die Pufferkommer bis zu 50% des Gesamtvolumens der Tintenpatrone einnehmen kann, zumindest ein Drittel des Gesamtvolumens nicht unterschreiten darf. Gegenüber den bislang weiterhin im Handel befindlichen Einwegdruckköpfen, deren Tintenvorrat ausschließlich in einem Kapillarkörper, beispielsweise in einem geschäumten Block oder Schwamm, aufgenommen ist, läßt sich zwar mit dem in der genannten EP 0 580 433 A1 Konzeption eine Verbesserung der Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Vorratsraums erreichen, der zumindest zur Hälfte vollständig mit Tinte gefüllt werden kann.

Nachteilig bei dieser Tintenpatrone ist jedoch, daß das Vordringen der Tintenfront im Kapillarkörper nicht ausreichend gleichmäßig erfolgt. So kann es geschehen, daß im Falle einer Expansionsbewegung Tinte ungleichmäßig im Kapillarkörper ausweicht, und zwar bevorzugt in Richtung auf die Belüftungsöffnung hin. Ein derartiger Zustand ist beispielsweise in der Fig. 10(d) der zitierten EP 0 580 433 A1 angedeutet. Diese zeigt, daß ein sehr großer Bereich des Kapillarkörpers ungenutzt bleibt. Um ein Austreten von Tinte aus der Belüftungsöffnung zuverlässig zu vermeiden, muß deshalb der Kapillarkörper dem Grunde nach größer gewählt werden als dies aufgrund der physikalischen Gegebenheiten erforderlich wäre. Dies ist auch die Erklärung für die Tatsache, daß die Pufferkommer nach wie vor einen sehr großen Anteil am Gesamtvolumen der Tintenpatrone hat.

Weiterhin bereitet es Probleme, das vorstehende Konzept auf solche Druckköpfe zu übertragen, deren Tintenvorratsraum eine vergleichsweise große Erstreckung in Höhenrichtung bei kleiner Grundfläche aufweist, wie dies beispielsweise bei dem äußerst weit verbreiteten Druckkopf 51626 A der Hewlett Packard Company der Fall ist. Bei diesem Druckkopf wurde deshalb zur Steigerung des Aufnahmevermögens der bislang verwendete Schwamm entfernt und die Tinte direkt eingefüllt. Weiterhin sind im Tintenvorratsraum flexible Beutel eingesetzt, die durch einen Federmechanismus so deformiert werden, daß unabhängig vom Tintenvorrat im Inneren des Tintenvorratsraums ein Unterdruck erzeugt und aufrechterhalten wird, der die Tinte zuverlässig zurückhält. Nachteilig bei diesem Konzept ist jedoch der vergleichsweise komplizierte Aufbau, der zur Erzeugung der Pufferwirkung über die Federelemente nötig ist.

Es wurde deshalb auch schon in der DE 43 28 001 A1 vorgeschlagen, die Pufferwirkung durch einen an sich in beliebiger Position innerhalb des Tintenvorratsraum anordenbaren Kapillarkörper zu realisieren. Konkret wird ein länglicher Körper vorgesehen, der ein Bündel von Hohlfasern enthält. Das eine Bündelende ist abgedichtet über eine Belüftungsöffnung mit der Umgebung in Kontakt, das gegenüberliegende Bündelende ist zum Tintenvorrat hin offen.

Nachteilig bei dieser Konzeption ist, daß die Tinte unmittelbar an der Abgabeöffnung ansteht und dieser Bereich nicht mit dem Kapillarkörper direkt gekoppelt ist. So kann es geschehen, daß mit abnehmendem Tintenvorrat und nicht vertikaler Einbaulage des Tintenbe-

hälters Luft im Bereich der Abgabeöffnung angelagert wird. Ein lageunabhängiger, sicherer Betrieb läßt sich damit nicht realisieren.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine Tintenpatrone der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die geschilderten Probleme nicht mehr auftreten. Insbesondere sollte eine Tintenpatrone mit verbesserter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Volumens erreicht werden, ohne die Betriebssicherheit zu beeinträchtigen. Weiterhin sollte es möglich sein, die Tintenpatrone kostengünstig herzustellen und eine größere Flexibilität hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung zu erreichen. Sie sollte sich vor allem auch als Tintenpatrone für Druckköpfe mit vergleichsweise kleiner Grundfläche, wie beispielsweise dem eingangs beschriebenen Druckkopf der Hewlett Packard Company, eignen.

Gelöst wird dieses Problem mit einer Tintenpatrone, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche definiert.

Die Erfindung basiert auf der Idee, den Kapillarkörper so zu gestalten, daß er zwischen dem der Belüftungsöffnung benachbarten Bereich einerseits und dem der Übergangs- und der Austrittsöffnung zugeordneten Bereich andererseits einen Übergangsbereich erhöhter Dichte aufweist. Dies bewirkt, daß eine Vergleichmäßigung der fortschreitenden Tintenfront bei einer Expansion sichergestellt werden kann. Diese erlaubt eine bessere Ausnutzung des Kapillarkörpers, dessen Volumen gegenüber Lösungen aus dem Stand der Technik kleiner gehalten werden kann. Als Folge hiervon läßt sich bei konstant gehaltener Außenkontur das Volumen der Tintenpatrone weiter vergrößern.

Durch eine optimal abgestimmte Dichteänderung sowie deren Positionierung gelingt es bevorzugt, das Volumen der Pufferkammer auf einen Bereich zwischen 10% und 20% des Volumens der Tintenpatrone zu reduzieren.

Vorteilhafterweise läßt sich eine Erhöhung der Dichte durch eine lokale Deformation des Kapillarkörpers in dem angesprochenen Bereich realisieren. Dies erfolgt auf einfache Art und Weise dadurch, daß am Übergangsbereich in der Pufferkammer eine Querschnittsverengung vorgesehen ist, die den Kapillarkörper an der genannten Stelle deformiert. Konkret kann die Querschnittsverengung durch Stege gebildet sein, die an der Gehäusewandung und/oder an der Trennwand angebracht oder integral angeformt sind. Besonders vorteilhaft ist es, den Konturverlauf der Gehäusewandung und/oder der Trennwand entsprechend zu wählen, da hierdurch keinerlei Volumenverlust durch Einbauten in Form vorstehend genannter Stege vorhanden ist, somit der Innenraum der Tintenpatrone optimal zur Aufnahme von Tinte genutzt werden kann.

Eine besonders einfache und kostengünstige Möglichkeit zur Realisierung des Kapillarkörpers besteht in der Verwendung an sich bekannten, geschäumten Materials, welches bevorzugt elastisch nachgebende Eigenschaften besitzt. Derartige Materialien können kostengünstig zu Körpern an sich beliebiger Geometrie geformt werden. Auch passen sie sich der Geometrie der Pufferkammer ohne weiteres an, was für eine einwandfreie Funktion äußerst wünschenswert ist. Auch stellt sich der Übergangsbereich erhöhter Dichte quasi von selbst ein, sobald der Kapillarkörper in die mit einer Querschnittsverengung der vorstehend beschriebenen Art versehenen Pufferkammer eingesetzt und fixiert ist.

Auch ist es ohne Einbuße an Funktion möglich, den Kapillarkörper aus mehreren Teilkörpern einfacher Geometrie, beispielsweise in Form von Quadern, Würfeln oder Zylindern aufzubauen, wobei die Teilkörper lediglich nacheinander in die Pufferkammer eingesetzt werden müssen. Im Falle der Verwendung eines elastisch nachgebenden Materials sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich, um die Kapillarkörperwirkung an den Berührungsflächen jeweils zweier aneinanderstoßender Teilkörper sicherzustellen.

Bevorzugt werden die Tintenpatrone und die Pufferkammer dadurch gebildet, daß eine innerhalb des Gehäuses durchgehende Trennwand vorgesehen ist, die sich stabilitäts erhöhend auswirkt. Sie verhindert, daß das Gehäuse der Tintenpatrone beispielsweise bei der Handhabung zusammengedrückt werden kann. Es besteht somit keine Gefahr mehr, daß bei der Handhabung der Tintenpatrone unbeabsichtigt Tinte durch zu starke Deformation der Gehäusewände über das Aufnahmevermögen des Kapillarkörpers hinaus nach außen verdrängt wird. Die Trennwand besitzt jedoch zumindest eine Übergangsöffnung, beispielsweise in Form einer Bohrung, um den Tinten- und Luftaustausch zwischen Tintenpatrone und Pufferkammer zu ermöglichen.

Bei Tintenpatronen mit vergleichsweise großer vertikaler Erstreckung ist es von Vorteil, ein die Tintenpatrone abgedichtet durchsetzendes Belüftungsrohr vorzusehen. Dieses kann beispielsweise einer im Deckel ohnehin vorgesehenen Öffnung zugeführt werden, so daß bei einer Umrüstung handelsüblicher Einwegdruckköpfe Gehäuseabschnitte, wie beispielsweise der Deckel, unverändert weiter verwendet werden können.

Im Mündungsbereich der Belüftungsöffnung ist bevorzugt ein Pumpenmechanismus, vorzugsweise in Form einer außen angebrachten elastisch nachgebenden Pumpenmembran vorgesehen, die unmittelbar über die Belüftungsöffnung auf den Kapillarkörper einwirkt. Damit wird für den vorgesehenen Einsatzfall des "Primärs" Druck auf den tintenführenden Pfad im Kapillarkörper ausgeübt, und zwar indirekt über den luftführenden Bereich des Kapillarkörpers und über den Übergangsbereich hinweg.

Für eine kostengünstige Fertigung der Tintenpatrone ist das Gehäuse aus mehreren Gehäuseteilen aufgebaut, so daß insbesondere der Kapillarkörper leicht eingelegt und beim Zusammensetzen im Übergangsbereich gequetscht werden kann. Weiterhin erlaubt der Aufbau aus mehreren Gehäuseteilen gegebenenfalls die Verwendung vorhandener Gehäuseteile, wie sie beispielsweise aus Umbaumaßnahmen handelsüblicher Einwegdruckköpfe zur Verfügung stehen oder als Recyclingteile verbraucht er Druckköpfe kostengünstig verfügbar sind.

Das vorstehend beschriebene Konzept der Tintenpatrone eignet sich ganz besonders als austauschbarer Bestandteil eines Druckkopfs. Somit können die kostenträchtigen und wertvollen Bestandteile des Druckkopfs, wie beispielsweise die Düsenplatte oder die elektrischen Anschlüsse weiter verwendet werden, wobei das Ergänzen des Tintenvorrats durch einfachen Austausch der Tintenpatrone schnell zu bewerkstelligen ist. Hierbei kann die Konzeption dahingehend gestaltet werden, ein Auswechseln durch den Verbraucher selbst durchführen zu lassen. Zur Steigerung des Komforts ist es jedoch auch möglich, das Auswechseln durch hierfür spezialisierte Fachbetriebe durchführen zu lassen, wobei die Tintenpatrone zusammen mit dem Druckkopf zurückgeliefert werden muß.

Bevorzugt besitzt die Tintenpatrone im Bereich der Austrittsöffnung für die Tinte ein Dichtelement, beispielsweise in Form eines Dichtungsringes, so daß er beim Einsetzen in den Druckkopf eine fluiddichte Verbindung zwischen dem Druckkopf und der Tintenpatrone gewährleistet. Zusätzlich kann der Kapillarkörper so ausgebildet sein, daß er das Dichtungselement durchsetzt und mit diesem stirnseitig bündig abschließt. Damit ist sichergestellt, daß auch im Falle eines vorzeitigen Entfernens der Tintenpatrone keinerlei Tinte aus dem Bereich des Übergangs abtropfen kann.

Für eine sichere Funktion können Rastmittel zum Eingriff in korrespondierende Rastmittel am Druckkopf vorgesehen sein. Diese stellen sicher, daß die Tintenpatrone abgedichtet fixiert ist.

Die nachfolgend beschriebenen Varianten gelangen insbesondere Bedeutung im Zusammenhang mit dem Umkonfigurieren von Einwegdruckköpfen der eingangs genannten Art zu Druckköpfen mit auswechselbarer Tintenpatrone. Hierzu wird vom Einwegdruckkopf zunächst der Deckel entfernt, an dem die flexiblen Beutel und die Federelemente angebracht sind. Danach wird das Gehäuse insbesondere im seitlichen und hinteren Bereich gekürzt, so daß eine Art Adapterführung für eine einzusetzende Tintenpatrone besteht. Die elektrischen Kontakte und der Bereich der Düsenplatte bleiben unverändert. Im Gehäuseinneren verbleibt im Bereich der Düsenplatte ein als Reservoir bezeichneter Abschnitt, der im normalen Betrieb mit Tinte gefüllt ist. Nach oben hin ist dieser Bereich mit einem Sieb versehen, welches als Auflagefläche für das Dichtungselement der Tintenpatrone dient.

Die Tintenpatrone kann nun hinsichtlich ihrer Formgebung so gestaltet sein, daß sie im eingesetzten Zustand exakt die Außenkontur des Druckkopfs in seiner Originalkonfiguration übernimmt. Damit ist eine vollkommene Kompatibilität mit den bisher erhältlichen Einwegdruckköpfen hergestellt. Durch den Umbau ist jedoch erreicht, daß der Tintenvorrat durch Austausch der Tintenpatrone erneuert werden kann. Durch die erfindungsgemäße Ausprägung der Tintenpatrone kann hierbei dasselbe Tintenvolumen erreicht werden, so daß ein Wechsel der Tintenpatrone nicht häufiger vorgenommen werden muß als der Wechsel des Druckkopfs bei der Verwendung des Einmalproduktes.

Bei einer Vielzahl von Druckern ist jedoch im Bereich hinter dem Druckkopf Platz vorhanden, so daß es möglich ist, die Tintenpatrone über die Außenkontur des Originaldruckkopfs hinaus zu vergrößern. Auf diese Weise kann Raum geschaffen werden für einen vergrößerten Tintenvorrat, so daß sich die Wechselintervalle für die Tintenpatrone weiter verlängern lassen. Bei dieser Konfiguration wird das Gehäuse des Originaldruckkopfs speziell im rückwärtigen Bereich sehr stark ausgeschnitten, so daß im Extremfall lediglich rückseitig ein Führungsteg stehenbleibt und sich die Außenkontur der Tintenpatrone frühzeitig nach außen wölben kann.

Es versteht sich von selbst, daß sich durch einfache Modifikationen auch abweichend gestaltete Formen von Tintenpatronen realisieren lassen, wobei diese auch integraler Bestandteil eines Druckkopfs — und damit nicht auswechselbar — sein können.

Die Erfindung wird nachstehend näher anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Tintenpatrone in Schnittdarstellung, eingesetzt in einen Druckkopf,

Fig. 2 Tintenpatrone in Schnittdarstellung, Explosions-

sionszeichnung,

Fig. 3 Tintenpatrone in perspektivischer Explosionsdarstellung,

Fig. 4 Tintenpatrone gemäß einer weiteren Variante in Schnittdarstellung,

Fig. 5 Tintenpatrone gemäß Fig. 4 in perspektivischer Teil-Explosionsdarstellung.

Eine erste Ausführungsvariante einer Tintenpatrone 1 ist in den Fig. 1 bis 3 dargestellt. Die Fig. 4 und 5 zeigen eine Variante. Übereinstimmende Bauelemente beider Ausführungsvarianten sind mit denselben Bezugsziffern versehen, auf die signifikanten Unterschiede wird nachstehend noch verwiesen.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Tintenpatrone 1 ist auf einen Druckkopf 100 abgestimmt. Die in der Fig. 1 dargestellte Situation zeigt die in den Druckkopf 100 eingesetzte Tintenpatrone 1, wobei ein handelsüblicher Einwegdruckkopf substituiert werden soll. Das dargestellte Beispiel zeigt eine Variante, die als Ersatz für den Druckkopf 51626 A der Firma Hewlett Packard Company vorgesehen ist.

Der Druckkopf 100 besitzt ein Gehäuse 110, welches aus einem Originaldruckkopf durch Entfernen des hier nicht dargestellten Deckels einschließlich der daran befestigten flexiblen Beutel einschließlich des Unterdruck erzeugenden Federmechanismus entstanden ist. Das Gehäuse 110 erhält durch Entfernen von Gehäuseabschnitten die in den Fig. 1 und 3 dargestellte abgeschrägte Form, die im wesentlichen als Adapter für die einzusetzende Tintenpatrone 1 dient. Im übrigen sind weiterhin die wesentlichen Bauteile des Originaldruckkopfs, wie beispielsweise eine Kontaktfolie 120, eine Düsenplatte 112 oder ein Sieb 130 unverändert übernommen. Ferner ist zwischen dem Sieb 130 und der Düsenplatte 112 ein Reservoir 114 vorhanden, welches während des Betriebs vollständig mit Tinte gefüllt ist.

Weiterhin sind seitlich im Gehäuse 110 Rastelemente 108 angebracht, die mit nachstehend noch näher beschriebenen Rastelementen der Tintenpatrone 1 zusammenwirken.

Der Druckkopf 100 ist somit gegenüber dem Originalzustand primär hinsichtlich der Gestaltung des Tintenvorratsraums verändert, im übrigen entspricht er dem Originalzustand.

Die Tintenpatrone 1 ist im wesentlichen aus 3 Gehäuseabschnitten aufgebaut, nämlich dem Gehäuse 10, welches nach unten hin mit dem Gehäuseboden 50 und nach oben hin mit dem Deckel 90 verbunden ist. Innerhalb des Gehäuses 10 ist eine Trennwand 20 angebracht, die das Innere der Tintenpatrone 1 in eine Tintenkommer 3 und eine Pufferkommer 5 unterteilt. Die Trennwand 20 erstreckt sich durchgehend durch das Gehäuse innere und weist Durchbrüche auf, nämlich die Übergangsöffnungen 24 und 26. Im zusammengesetzten Zustand ergibt sich somit oberhalb der Trennwand 20 die Tintenkommer 3, die gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist und lediglich über die Übergangsöffnungen 24, 26 zur Pufferkommer 5 Verbindung hat.

Die Pufferkommer 5 weist eine Belüftungsöffnung 22 auf, die über ein Belüftungsrohr 14 und übergehend in ein Belüftungsrohr 92 Verbindung zur Umgebung hat. Die Belüftungsrohre 14 und 92 sind am Gehäuse 10 und am Deckel 90 angeformt und stellen eine abgedichtete Verbindung zwischen der Pufferkommer 5 und der Umgebung her, wobei die Tintenkommer 3 abgedichtet durchsetzt wird.

Die Pufferkommer 5 besitzt im Bereich des Gehäusebodens 50 eine Austrittsöffnung 12, durch die die vom

Druckkopf 100 angeforderte Tinte abgezogen wird. Die Austrittsöffnung 12 ist von einem Dichtungselement 60 eingefasst, welches eine fluiddichte Verbindung zwischen der Pufferkammer 5 und dem Reservoir 114 herstellt. Das Dichtungselement 60 ist hierbei gegen das Sieb 130 gedrückt gehalten.

Die Pufferkammer 5 ist von einem Kapillarkörper 40 ausgefüllt, der aus einem an sich bekannten Schaumblock besteht. Ferner ist innerhalb des Dichtungselements 60 ein weiterer Kapillarteilkörper 48 vorgesehen, der die Austrittsöffnung 12 und das Dichtungselement 60 vollständig durchsetzt und stirnseitig bündig mit diesem endet. Es entsteht somit zwischen den Übergangsöffnungen 24 und der Austrittsöffnung 12 ein tintenführender Pfad T, der eine einwandfreie Tintenversorgung je nach Anforderung durch den Druckkopf 100 sicherstellt. Dieser Bereich des Kapillarkörpers 40, 48 wird auch als nasser Bereich bezeichnet, wohingegen der Bereich des Kapillarkörpers 40, der der Belüftungsöffnung 22 benachbart ist, als trockener oder luftführender Bereich bezeichnet wird. Aus diesem Grund ist die Belüftungsöffnung 22 an der höchsten Stelle der Pufferkammer 5 vorgesehen, um eine einwandfreie Pufferfunktion zu gewährleisten.

Entscheidende Bedeutung im Hinblick auf eine sichere Funktion besitzt ein Übergangsbereich Ü, der sich durch eine gegenüber den übrigen Bereichen des Kapillarkörpers 40, 48 durch eine erhöhte Dichte auszeichnet. Diese erhöhte Dichte wird dadurch erreicht, daß die Pufferkammer 5 eine Querschnittsverengung aufweist, die durch einen entsprechend gestalteten Konturverlauf der Trennwand 20 und des Gehäusebodens 50 erreicht wird. Der Kapillarkörper 40 besitzt im Ausgangszustand die in Fig. 2 dargestellte Form, die aus einer quaderförmigen Grundform entstanden ist, wobei infolge der Querschnittsverengung das Material am Übergangsbereich Ü deformiert bzw. gequetscht wird. Damit stellt sich selbsttätig die gewünschte erhöhte Dichte ein, ohne daß es besonderer zusätzlicher Maßnahmen bedürfte. Durch die elastisch nachgebende Eigenschaft des Materials wird die Pufferkammer 5 vollständig durch den Kapillarkörper 40 ausgefüllt.

Die Übergangsöffnung 26 ist unmittelbar benachbart zur Querschnittsverengung angeordnet, so daß die der Tintenkommer 3 zuzuführende Luft im Falle der Tintenentnahme unmittelbar übertreten kann, wohingegen Tinte durch die Übergangsöffnungen 24 abfließt.

Durch die im Übergangsbereich Ü gezielt beeinflusste Dichteänderung des den Kapillarkörpers 40 bildenden Materials ist gewährleistet, daß im Falle von Druck- und/oder Temperaturänderungen die Tintenfront gleichmäßig ausgebildet innerhalb des Kapillarkörpers 40 wandern kann. Dies führt zu einer verbesserten Ausnutzung des Kapillarkörpers 40, der vergleichsweise klein gehalten werden kann und im vorliegenden Ausführungsbeispiel lediglich ca. 10 bis 15% des Volumens der Tintenkommer 5 erreicht.

Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsvariante unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen im wesentlichen durch die veränderte Gestaltung der Pufferkammer 5. Diese besitzt eine im wesentlichen quaderförmige Grundform, die zur Belüftungsöffnung 22 hin in einen zylinderförmigen Abschnitt übergeht. Auch ist der Gehäuseboden 50 weitgehend eben ausgeführt und geht lediglich im Bereich der Austrittsöffnung 12 in einen zylinderförmigen Abschnitt über. Der Kapillarkörper läßt sich bei dieser Form der Pufferkammer 5 aus drei geometrisch einfach geformten Teilkörper 42,

44, 46 aufbauen und bietet deshalb insgesamt Kostenvorteile. Außerdem ist eine weitere Funktionsverbesserung gegeben, da der Kapillarteilkörper 44 lediglich an der hierfür vorgesehenen Stelle durch einen Steg 30 deformiert wird, im übrigen jedoch keinerlei Deformation erfährt. Der Steg 30 ist integral an der Trennwand 20 angeformt. Die Form der Trennwand 20 ist geometrisch einfacher und läßt sich dadurch kostengünstiger herstellen.

Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Gestaltung der Pufferkammer liegt darin, daß die Belüftungsöffnung 22 relativ hoch angebracht ist, so daß die Tintenpatrone 1 weitgehend unempfindlich gegenüber Abweichungen aus der vorgesehenen Lage ist.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß mit Hilfe des erfindungsgemäßen Konzepts Tintenpatronen realisierbar sind, die sich insbesondere als auswechselbare Tintenpatronen für modifizierte Originaldruckköpfe eignen. Ebenso ist es möglich, diese Tintenpatronen als integralen Bestandteil von Druckköpfen vorzusehen, um das bisher teilweise äußerst komplizierte Unterdruck- bzw. Puffersystem zu substituieren.

Bezugszeichenliste

- 1 Tintenpatrone
- 3 Tintenkommer
- 5 Pufferkammer
- 10 Gehäuse
- 12 Austrittsöffnung
- 14 Belüftungsrohr
- 18 Rastmittel
- 20 Trennwand
- 22 Belüftungsöffnung
- 24 Übergangsöffnung
- 26 Übergangsöffnung
- 30 Steg
- 40 Kapillarkörper
- 42 Kapillarkörper
- 44 Kapillarteilkörper
- 46 Kapillarteilkörper
- 48 Kapillarteilkörper
- 50 Gehäuseboden
- 60 Dichtungselement
- 90 Deckel
- 92 Belüftungsrohr
- 96 Vertiefung
- 98 Pumpenmembran
- 100 Druckkopf
- 108 Rastmittel
- 110 Gehäuse
- 112 Düsenplatte
- 114 Reservoir
- 120 Kontaktfolie
- 130 Sieb
- Ü Übergangsbereich
- T Tintenführender Pfad

Patentansprüche

1. Tintenpatrone für einen Druckkopf eines Tintenstrahldruckers oder dergleichen, mit einer die Tinte direkt aufnehmenden Tintenkommer und einer mit dieser über wenigstens eine Übergangsöffnung in Verbindung stehenden Pufferkammer, die einen Kapillarkörper aufnimmt und mit einer Belüftungsöffnung und einer Austrittsöffnung für die abzugebende Tinte versehen ist, wobei die Austrittsöff-

nung zur Bildung eines tintenführenden Pfades innerhalb des Kapillarkörpers in etwa gegenüberliegend zur Übergangsöffnung und die Belüftungsöffnung zur Bildung einer Ausgleichszone beabstandet hierzu angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapillarkörper (40—48) einen Übergangsbereich (Ü) erhöhter Dichte aufweist, der zwischen dem der Belüftungsöffnung (22) benachbarten Bereich einerseits und dem der Übergangsöffnung (24, 26) und der Austrittsöffnung (12) zugeordneten Bereich andererseits gebildet ist.

2. Tintenpatrone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen der Pufferkammer (5) etwa 10 bis 20% des Volumens der Tinten-kammer (3) beträgt.

3. Tintenpatrone nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsbereich (Ü) durch lokale Deformation des Kapillarkörpers (40; 44) gebildet ist.

4. Tintenpatrone nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pufferkammer (5) am Übergangsbereich (Ü) eine Querschnittsverengung aufweist.

5. Tintenpatrone nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsverengung durch an einer Gehäusewandung (Gehäuseboden (50)) und/oder an einer Trennwand (20) angebrachten oder angeformten Steg (30) gebildet ist.

6. Tintenpatrone nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsverengung durch den Konturverlauf einer Gehäusewandung (50) und/oder einer Trennwand (20) gebildet ist.

7. Tintenpatrone nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapillarkörper (40—48) aus geschäumten Material besteht.

8. Tintenpatrone nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapillarkörper (40—48) aus elastisch nachgebendem Material besteht.

9. Tintenpatrone nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapillarkörper aus mehreren Teilkörpern (40, 42, 44, 46, 48) einfacher Geometrie besteht.

10. Tintenpatrone nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkörper (44, 46, 48) die Form von Quadern, Würfeln oder Zylindern haben.

11. Tintenpatrone nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinten-kammer (3) und die Pufferkammer (5) durch eine durchgehende Trennwand (20) innerhalb des Gehäuses (10) gebildet sind und in der Trennwand (20) die wenigstens eine Übergangsöffnung (24, 26) angebracht ist.

12. Tintenpatrone nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Tinten-kammer (3) abgedichtet durchsetzendes Belüftungsrohr (14, 92) vorgesehen ist.

13. Tintenpatrone nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein über die Belüftungsöffnung (22) auf den Kapillarkörper (40—48) einwirkender Pumpenmechanismus, vorzugsweise in Form einer außen am Gehäuse (10) oder am Deckel (90) angebrachten und elastisch nachgebenden Pumpenmembran (98), vorgesehen ist.

14. Tintenpatrone nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ge-

häuse (10) aus mehreren Gehäuseteilen aufgebaut ist.

15. Tintenpatrone nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er auswechselbarer Bestandteil eines Druckkopfs (100) ist.

16. Tintenpatrone nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß er im Bereich der Austrittsöffnung (12) ein Dichtelement, vorzugsweise in Form eines Dichtungs-rings (60), aufweist.

17. Tintenpatrone nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Kapillarkörper (48) das Dichtungselement (60) durchsetzt und mit diesem stirnseitig bündig abschließt.

18. Tintenpatrone nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß Rastmittel (18) zum Eingriff in korrespondierende Rastmittel (108) am Druckkopf (100) vorgesehen sind.

19. Tintenpatrone nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgebung so gewählt ist, daß nach dem Einsetzen in den Druckkopf (100) eine Außenkontur entsteht, die weitgehend der Außenkontur eines zu substituierenden Einwegdruckkopfs entspricht.

20. Tintenpatrone nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgebung so gewählt ist, daß nach dem Einsetzen in den Druckkopf (100) eine Außenkontur entsteht, die die Außenkontur eines zu substituierenden Einweg-druckkopfs überragt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

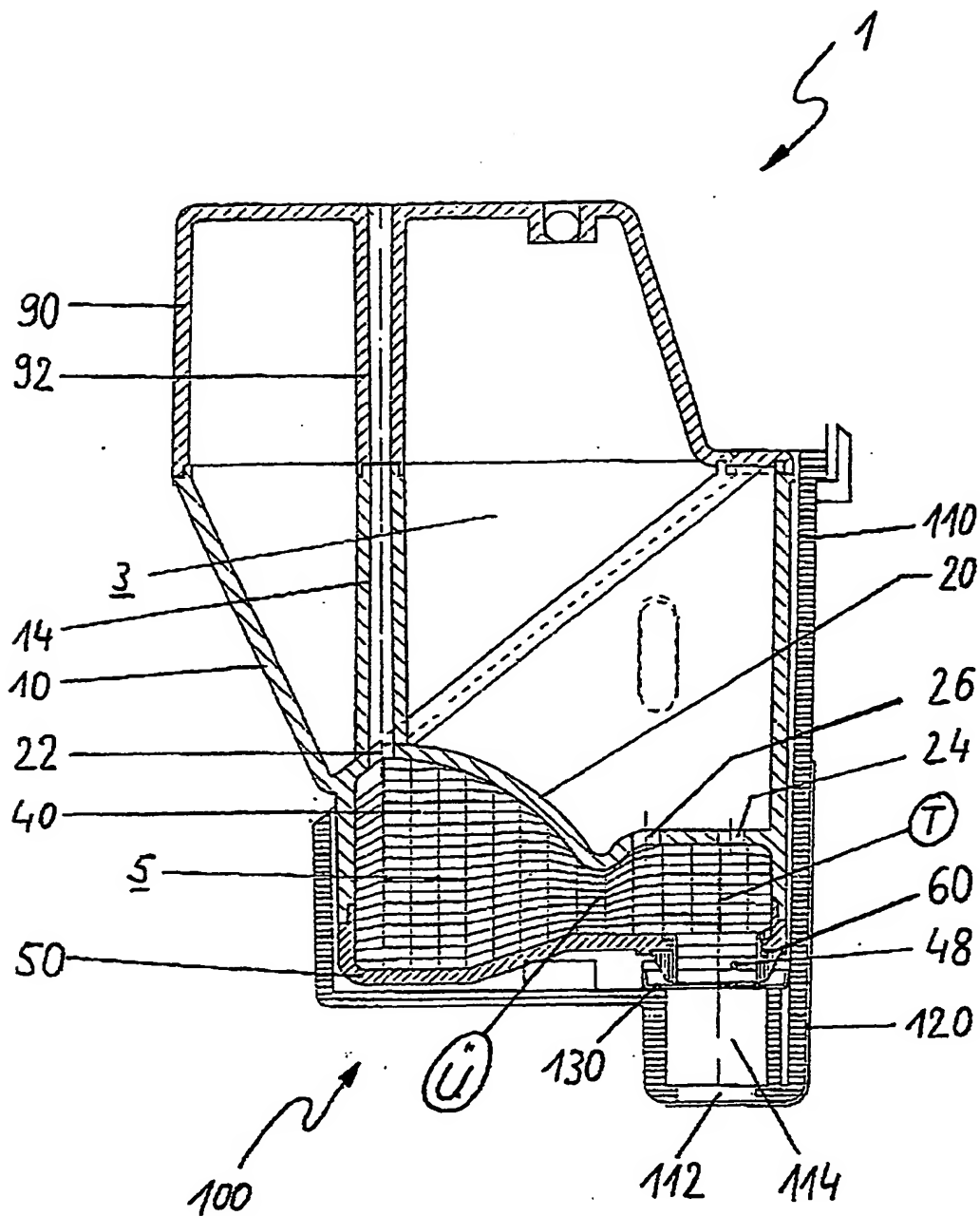


Fig. 1

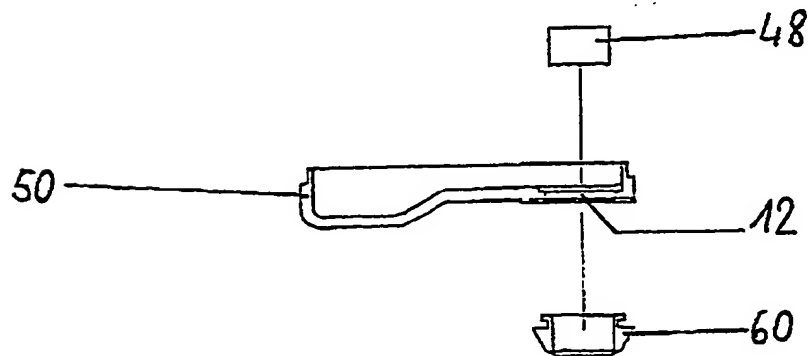
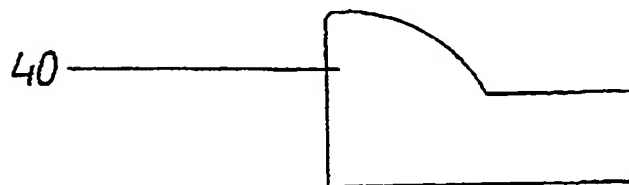
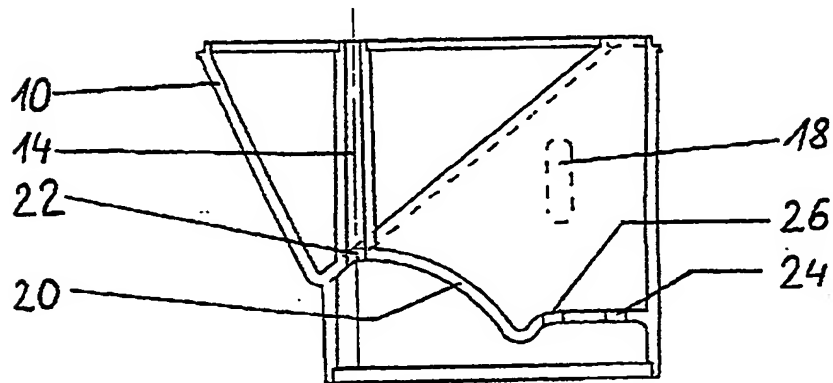
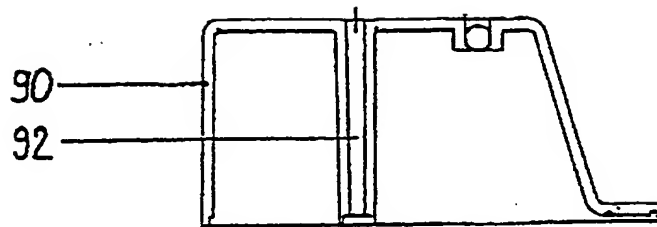


Fig. 2

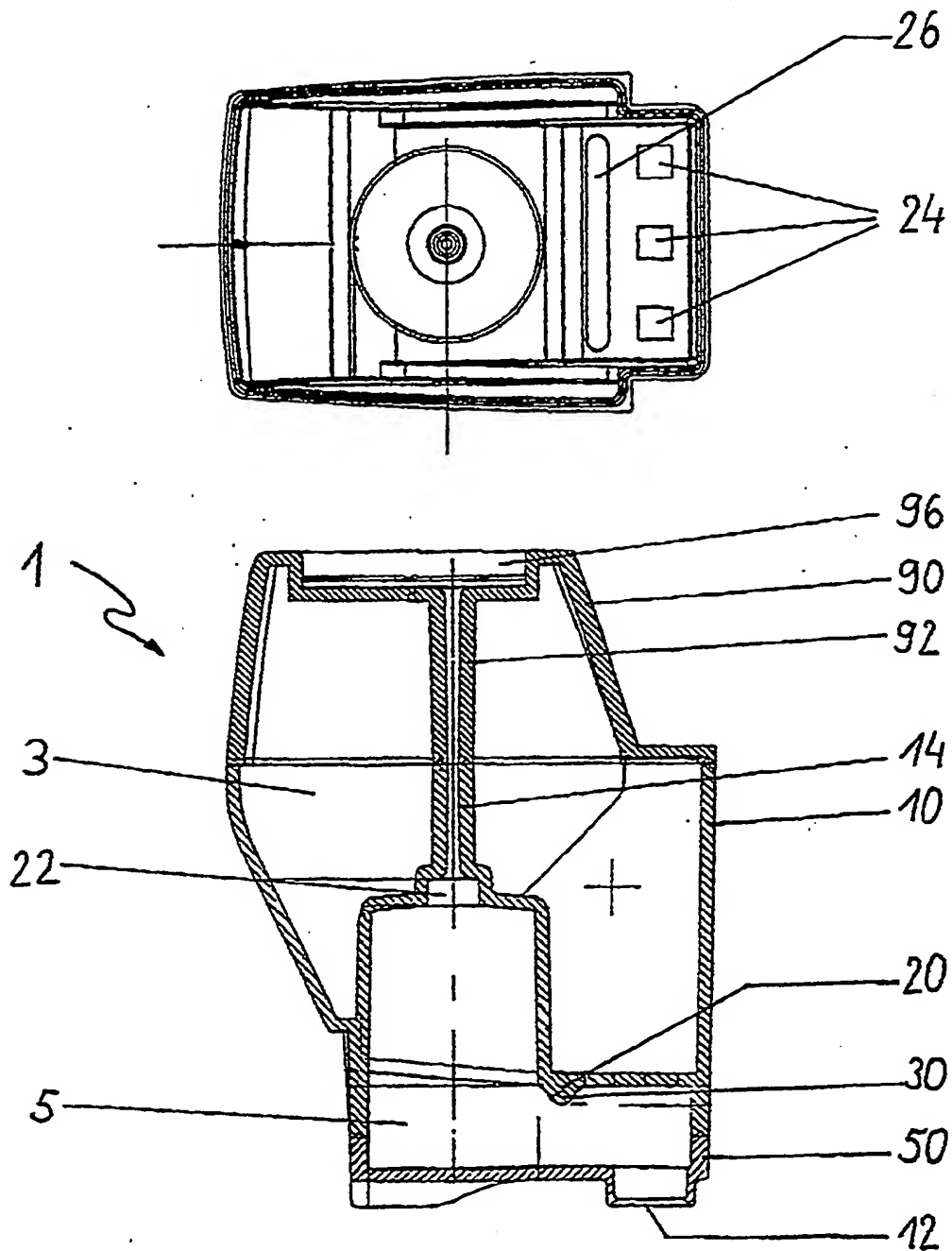


Fig. 4

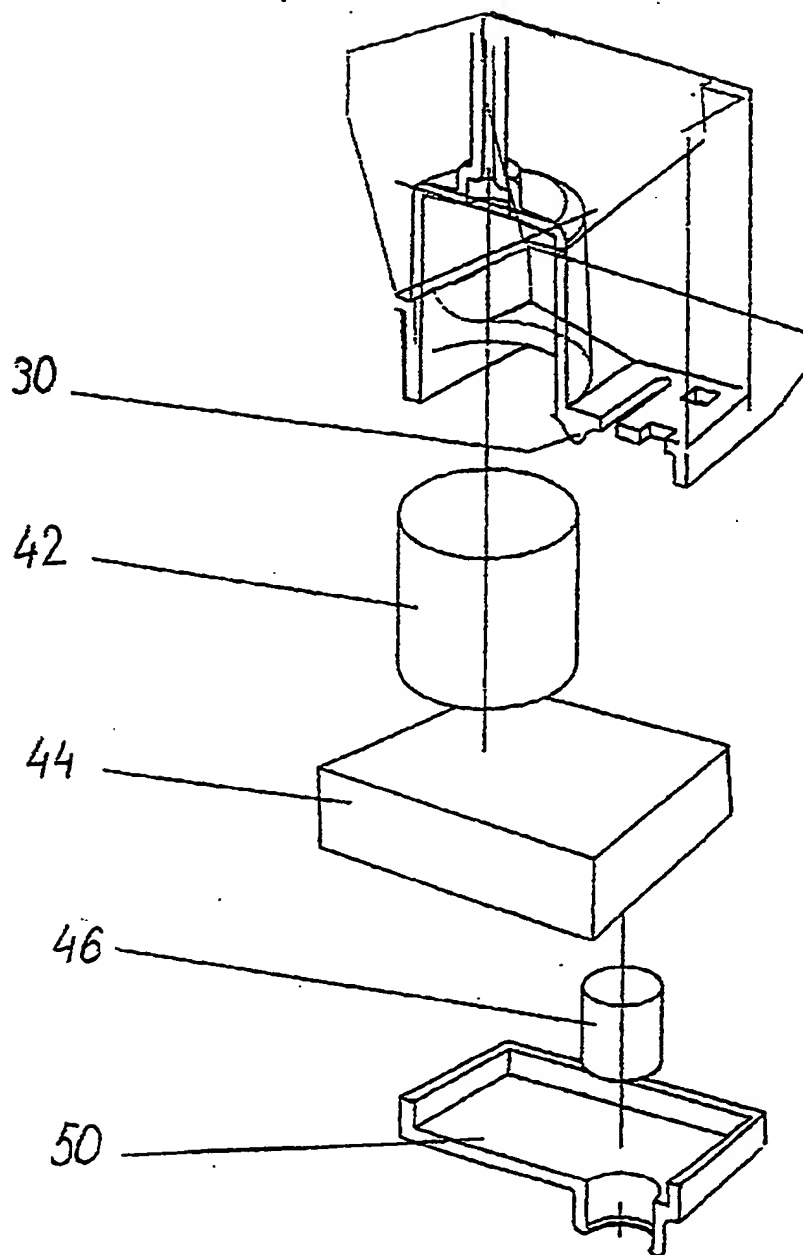


Fig. 5